

明 細 書

リーチスタッカ

技術分野

[0001] 本発明は、港湾等において、コンテナの積替えや移動を行うリーチスタッカに関する。

背景技術

[0002] 港湾等において、コンテナの積み降ろしや移動には、固定式クレーンやフォークリフトが用いられている。ところが、固定式クレーンは、コンテナの移動距離に制約があり、又、フォークリフトは、手前のコンテナにしかアクセスできない、という欠点があった。そこで、リーチスタッカと呼ばれる荷役車両が用いられている。リーチスタッカは、固定式クレーンと比較すると、低コストである上、小回りが効き、コンテナの移動距離の制約がなく、又、フォークリフトと比較すると、手前だけでなく、奥側のコンテナにもアクセス可能であり、コンテナの積替えや移動に、非常に便利なものである。

[0003] 図4に、従来のリーチスタッカの概略図を示す。

図4に示すように、リーチスタッカは、4つの前輪21、2つの後輪22を有するフレーム23の上方に、タワー24を支点にチルトシリンダ25により傾斜可能に構成されたブーム26と、ブーム26内に伸縮可能に設けられ、ブーム26内に設けられたテレスコピックシリンダ(図示せず)により伸縮されるトップブーム27と、トップブーム27の先端部分に設けられ、伸縮、回転、傾斜、平行動作が可能に構成され、4つのツイストロックピン28によりコンテナを保持するスプレッド29とを有する。又、フレーム23の上面側であり、ブーム26の下方側には、キャブ30が配設され、オペレータは、キャブ30内の操作盤を用いて、リーチスタッカ自体の移動動作やコンテナの保持動作、設置動作を行うことができる。

[0004] フレーム23内部の後方側には、リーチスタッカを駆動する原動機となるエンジン31が配設され、エンジン31の前方側に、順に、変速を行うトランスミッション32(以降、ミッションと略す。)、トルク伝達を行うトランスファ33が配設されている。トランスファ33からの動力は、プロペラシャフト34を介して、内部にベベルギヤを有するフロントディ

ファレンシャル35(以降、フロントデフと略す。)へ伝達されて、エンジン31からの動力が前輪21へ伝達される。

[0005] 図5に、従来のリーチスタッカの動力系の配置状態を説明する図を示す。

なお、図5(a)は、フレームの側面側から動力系を見た図であり、図5(b)は、図5(a)におけるA方向、つまり、フレームの上面側から見た図であり、図5(c)は、図5(a)におけるB方向、つまり、フレームの正面側から見た図である。

[0006] リーチスタッカは、フレーム23の前方側に配置されたスプレッド29を用いて、重量のあるコンテナを持ち上げるので、車両の姿勢を安定させるため、フレーム23の後方側へ重量物を配分している。つまり、カウンタウェイト(図示せず)はフレーム23の後方側へ配置され、重量のあるエンジン31も、通常フレーム23の後方側に配置されている。図5に示すように、車幅方向が前輪の車軸(フロントアクスル)C上であり、その中心が車幅方向の車体中心Dに位置するように配置されたフロントデフ35は、フレーム23の後方側に設けられたエンジン31、ミッション32、トランスファ33とは、プロペラシャフト34を介して接続されている。つまり、フロントアクスルを駆動するフロントデフ35内部のベベルギヤの回転中心は、車体中心Dの位置となるように配置され、ベベルギヤに接続されるプロペラシャフト34も車体中心Dの位置となっている。

特許文献1:特開平9-263394号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] リーチスタッカは、その動作機能上、安定姿勢を保つために、低い重心を有することを求められている。そのため、できるだけ低い車高が望ましい。又、高さ制限のある場所での作業や車両自体の保管、又、一般道路を走行する場合にも、車高を低くする利点は大きい。

[0008] 例えば、上記リーチスタッカを、同クラスフォークリフトと比較した場合、リーチスタッカは、フォークリフトのマストの代りにキャブ上方に荷役用のブームを装着しているので、車高を低くすることができ、高さ制限のある場所での作業等に有効である。しかしながら、ブームの強度確保、オペレータの居住性向上及び動力系の配置から全体の車高が決定されるため、車高を下げるのには限界があった。

[0009] 具体的には、リーチスタッカでは、動力系が図5に示すような配置であるため、フレーム23自体の高さを抑えるのに限界があった。ここで、図5を用いて更に詳細に説明する。エンジン31の回転軸は、ギヤを介してミッション32の入力軸と接続され、変速に用いられるギヤが配置されるスペース(高さ)分下げられた位置に、ミッション32の出力軸が配置されている。同様に、ミッション32の出力軸は、ギヤを介してトランスファ32の入力軸と接続され、動力伝達に用いられるギヤが配置されるスペース(高さ)分下げられた位置に、トランスファ33の出力軸、即ち、プロペラシャフト34が配置されている。従って、フレーム23の高さは、フロントアクスルCの高さ位置Eからエンジンの回転軸位置Fまでの高さ h_0 が、大きな支配要素となり、この高さ h_0 を小さくすることが困難であった。

[0010] 本発明は上記課題に鑑みなされたもので、車高を低減し、重心を低くしたリーチスタッカを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0011] 上記課題を解決する本発明の請求項1に係るリーチスタッカは、コンテナの保持するスプレッドと、スプレッドを伸縮可能に支持するブームとを有し、ブームが車体の上方に傾斜可能に支持され、フロントアクスルを駆動するフロントディファレンシャルに近接してトランスファを設け、車両後方に配設されたエンジン及びトランスミッションからの動力を、プロペラシャフトを介して、前記トランスファに接続したことを特徴とする。

[0012] 上記課題を解決する本発明の請求項2に係るリーチスタッカは、上記リーチスタッカにおいて、プロペラシャフトの回転軸に対して、フロントディファレンシャルが有するベベルギヤの回転中心をオフセットして配置し、ベベルギヤとプロペラシャフトとをトランスファを介して接続したことを特徴とする。

[0013] 上記課題を解決する本発明の請求項3に係るリーチスタッカは、上記リーチスタッカにおいて、プロペラシャフトが、車幅方向の車体中心線上に配置されたことを特徴とする。

発明の効果

- [0014] 本発明によれば、動力系を構成する装置の配置を工夫したので、動力系の占有する高さを低減して、フレーム自体の高さを低減し、車両全体の高さを低減して、車両の重心を低くすることができる。

図面の簡単な説明

- [0015] [図1]本発明に係るリーチスタッカの実施形態の一例を示す概略図である。
[図2]図1に示したリーチスタッカの動力系の配置状態を説明する図である。
[図3]図1に示したリーチスタッカの支持ピン間の公差の最適化を説明する図である。
[図4]従来のリーチスタッカの概略図である。
[図5]従来のリーチスタッカの動力系の配置状態を説明する図である。

- [0016] 符号の説明

1 前輪、2 後輪、3 フレーム、4 タワー、5 チルトシリンダ、6 ブーム、7 トップブーム、8 ツイストロックピン、9 スプレッド、10 キャブ、11 エンジン、12 トランスミッション、13 プロペラシャフト、14 トランスファ、15 フロントディファレンシャル

発明を実施するための最良の形態

- [0017] 本発明に係るリーチスタッカは、コンテナの保持、移動、積替え作業を行うためのスプレッド、ブーム等をフレーム(車体)の上方に有し、フロントアクスルを駆動するフロントディファレンシャルに近接してトランスファを設け、車両後方に配設されたエンジン及びトランスミッションからの動力を、プロペラシャフトを介して、トランスファに接続するものである。又、プロペラシャフトが位置する車幅方向の車体中心に対して、フロントディファレンシャルが有するベベルギヤの回転中心をオフセットして配置し、ベベルギヤとプロペラシャフトとをトランスファを介して接続してもよい。

実施例 1

- [0018] 図1は、本発明に係るリーチスタッカの実施形態の一例を示す概略図である。

なお、本発明は、リーチスタッカだけに限定されるものではなく、他の大型産業車両へも適用可能なものである。

- [0019] 図1に示すように、本発明に係るリーチスタッカは、4つの前輪1、2つの後輪2を有するフレーム3の上方に、タワー4を支点にチルトシリンダ5により傾斜可能に構成さ

れたブーム6と、ブーム6内に伸縮可能に設けられ、ブーム6内に設けられたテレスコピックシリンダ(図示せず)により伸縮されるトップブーム7と、トップブーム7の先端部分に設けられ、伸縮、回転、傾斜、平行動作が可能に構成され、4つのツイストロックピン8によりコンテナを保持するスプレッド9とを有する。又、フレーム3の上面側であり、ブーム6の下方側には、キャブ10が配設され、オペレータは、キャブ10内の操作盤を用いて、リーチスタッカ自体の移動動作やコンテナの保持動作、設置動作を行うことができる。

[0020] リーチスタッカは、安定姿勢を保つために、低い重心を有することを求められおり、そのため、できるだけ低い車高が望ましい。具体的には、図1に示す車両全体の高さHを低減するために、路面-フレーム間高さ h_1 、フレーム高さ h_2 、キャブ高さ h_3 、キャブブーム間隙間 h_4 、ブーム高さ h_5 、各々の高さを低減する必要がある。本発明では、特に、フレーム3の高さ h_2 に着目して、その内部の動力系、具体的には、エンジン及びミッションを含めた動力系の配置を工夫することで、まず、フレーム3の高さ h_2 の低減を図った。

[0021] リーチスタッカでは、エンジン11は、車両移動の動力源として用いられるだけではなく、ブーム6、トップブーム7、スプレッド9等を駆動するためにも用いられており、例えば、油圧モータ等を駆動して、油圧シリンダ等への油圧供給のための動力源ともなっている。従って、エンジン11等の動力系の装置の大きさは、荷役車両で必要とされる最低限の出力が要求されるため、それらの装置自体の大きさを小さくして、フレームの高さを低くするのは容易ではない。

[0022] 又、リーチスタッカは、フレーム3の前方側に配置されたスプレッド9を用いて、重量のあるコンテナを持ち上げるので、車両の姿勢を安定させるため、フレーム3の後方側へ重量物を配分している。例えば、重量のあるエンジン11やカウンタウェイト(図示せず)は、車両後方に配置されている。また、車両の前後方向のバランスだけではなく、車両の車幅方向のバランスも重要であり、ブーム6やスプレッド9が初期状態の位置にあるとき、車両の重心が車幅方向の車体中心あることが望ましく、そのような状態になるように、エンジン11等の動力系は配置されている。従って、通常、プロペラシャフト13も車体中心線上に位置することが多い。逆に、車高を低くするために、エンジ

ン11等の動力系を、車幅方向のどちらかに偏って配置した場合、車両の車幅方向のバランスの制御が必要になり、車両の姿勢制御が難しいものとなってしまう。

[0023] そこで、本発明では、車両の重量バランスを崩すことなく、動力系の装置の配置を工夫することにより、フレーム自体の高さの低減を図って、車両全体の高さを低減した。その具体的な配置の一例を、図1、図2を用いて以下に説明する。

[0024] 図2は、図1に示したリーチスタッカの動力系の配置状態を説明する図である。

なお、図2(a)は、フレームの側面から動力系を見た図であり、図2(b)は、図2(a)におけるA方向、つまり、フレームの上面側から見た図であり、図2(c)は、図2(a)におけるB方向、つまり、フレームの正面側から見た図である。

[0025] 図1、図2に示すように、フレーム3内部の後方側には、リーチスタッカを駆動する原動機となるエンジン11が配設され、エンジン11の前方側に、変速を行うトランスミッション12(以降、ミッションと略す。)が配設され、プロペラシャフト13を介して、トルク伝達を行うトランスファ14に接続されている。トランスファ14は、内部にベベルギヤを有するフロントディファレンシャル15(以降、フロントデフと略す。)に近接して設けられており、エンジン11、ミッション12からの動力は、プロペラシャフト13を介して、前輪側に配設されたトランスファ14に伝達され、フロントデフ15を介して前輪1へ伝達される。

[0026] フロントアクスルを駆動するベベルギヤ(図示せず)を内部に有するフロントデフ15は、車幅方向が前輪の車軸(フロントアクスル)C上に配置されており、エンジン11、ミッション12は、フレーム3の後方側に配設されている。本発明では、トランスファ14をフロントデフ15に近接して設け、エンジン11、ミッション12からの動力を、プロペラシャフト13を介して、トランスファ14、フロントデフ15に伝達している。つまり、トランスファ14をフロントアクスル側に移設し、更に、トランスファ14の入力軸、出力軸の相互位置を車幅方向に配置することで、従来は必要であったトランスファの入力軸、出力軸間の高さ $g0$ (図5(a)参照)を不要となるようにし、動力系の高さの低減を図っている。

[0027] 又、トランスファ14の入力軸、出力軸の相互位置の変更にともない、フロントデフ15内部のベベルギヤの回転軸位置Iを、プロペラシャフト13の回転軸、つまり、車体中心Dの位置から $g1$ オフセットした位置に設けた。つまり、フロントデフ15内部のベベ

ルギヤの回転軸位置Iのみを、車体中心Dの位置からオフセットしたので、プロペラシャフト13の延長線上にあり、重量物であるミッション12、エンジン11の重心位置を車体中心Dの位置から移動させることなく、動力系を配置することとなり、車両の車幅方向のバランスを崩すことなく、フレームの高さの低減が可能となる。

[0028] 上記のような動力系の構成において、エンジン11の回転軸は、ギヤを介してミッション12の入力軸と接続され、変速に用いられるギヤが配置されるスペース(高さ)分下げられた位置に、ミッション12の出力軸、即ち、プロペラシャフト13が配置されている。プロペラシャフト13は、ギヤを介してトランスファ14の入力軸と接続され、動力伝達に用いられるギヤが配置されるスペース分、車幅方向にオフセットされた位置に、トランスファ14の出力軸が配置され、フロントデフ15内部のベベルギヤと接続される。従って、フレーム3の高さは、フロントアクスルCの高さ位置E、換言すれば、ミッション12の出力軸の高さからエンジンの回転軸位置Fまでの高さ h_9 で決定される。この高さ h_9 は、従来とは異なり、トランスファ14の高さ成分は含まない。つまり、高さ h_9 は、トランスファの入力軸と出力軸の高さ分、従来のリーチスタッカの高さ h_0 (図5(a)参照)より低く抑えられることとなり、フレーム3の高さ h_2 、ひいては車両全体の高さ H を低減することが可能となる。

[0029] 実際に、上記配置にて設計した結果、オフセット $g_1=150\text{mm}$ に設定したところ、高さ方向の低減値、つまり「 h_0-h_9 」は、略150mmとなった。

[0030] なお、図2においては、車体中心Dに対して、ベベルギヤの回転軸位置Iを車幅方向にのみオフセットした例、つまり、フロントアクスルCの高さ位置に、車体中心Dとなるプロペラシャフト13の回転軸中心J、ベベルギヤの回転中心位置Kが一致して、車幅方向にのみオフセットする例を図示している。しかし、車幅方向にのみオフセットするのではなく、フロントアクスルCの高さ位置に対して、プロペラシャフト13の回転軸中心Jを、更に高さ方向にオフセットして配置してもよい。この場合、プロペラシャフト13の回転軸中心Jを高さ方向にオフセットするため、ベベルギヤの回転軸位置Iの車幅方向へのオフセット量を減らすことが可能となる。

[0031] 更に、上述したフレーム高さ h_2 の低減に加えて、他の部分の高さも、可能な限り低減している。具体的には、ブーム6-キャブ10間隙間 h_4 、ブーム6の高さ h_5 等、各々

の高さを低減して、車高全体の高さHを低減している。

[0032] 例えば、ブーム6の高さh5は、FEM(有限要素法)解析により強度解析を行い、最適化を行って、ブーム6の高さh5の低減を行っている。又、ブームに高張力鋼を用いて強度の向上を図ると共に、軽量化を行い、ブーム6の高さh5の低減、重心位置の改善を行うようにしてもよい。なお、キャブ10の高さh3は、オペレータの居住性を考慮した必要最小限の高さとして、キャブ10の高さh3の低減を行い、又、路面-フレーム間高さh1は、作業上必要な最低地上高として、路面-フレーム間高さh1の低減を行い、これらにより、車両全体の高さHの低減を実施している(図1参照)。

[0033] 又、ブーム6-キャブ10間隙間h4は、チルトシリンダ5、ブーム6を支持する支持ピンP1乃至P3の支持ピン間の公差を最適化することで、ブーム6-キャブ10間の隙間h4を可能な限り低減するようにしている。図3に、支持ピン間の公差の最適化を説明する図を示す。

[0034] 図3に示すように、ブーム6の支持ピンP1-P2間寸法l2、h7及びフレーム3の支持ピンP2-P3間寸法l3、h6及びチルトシリンダ5の支持ピンP1-P3間寸法l1、h8に対して、それらの公差の最適化を実施することで、ブーム6-キャブ10間の隙間h4を可能な限り小さくしている。

[0035] 以上説明してきたように、動力系の各装置の配置を最適な配置にすることで、フレーム3自体の高さh2を低減すると共に、路面-フレーム間高さh1、キャブ10の高さh3、ブーム6-キャブ10間の隙間h4、ブーム6の高さh5等の最適化を行って、各々の高さを低減し、車両全体の高さHを低減することで、車両の重心を低くしている。

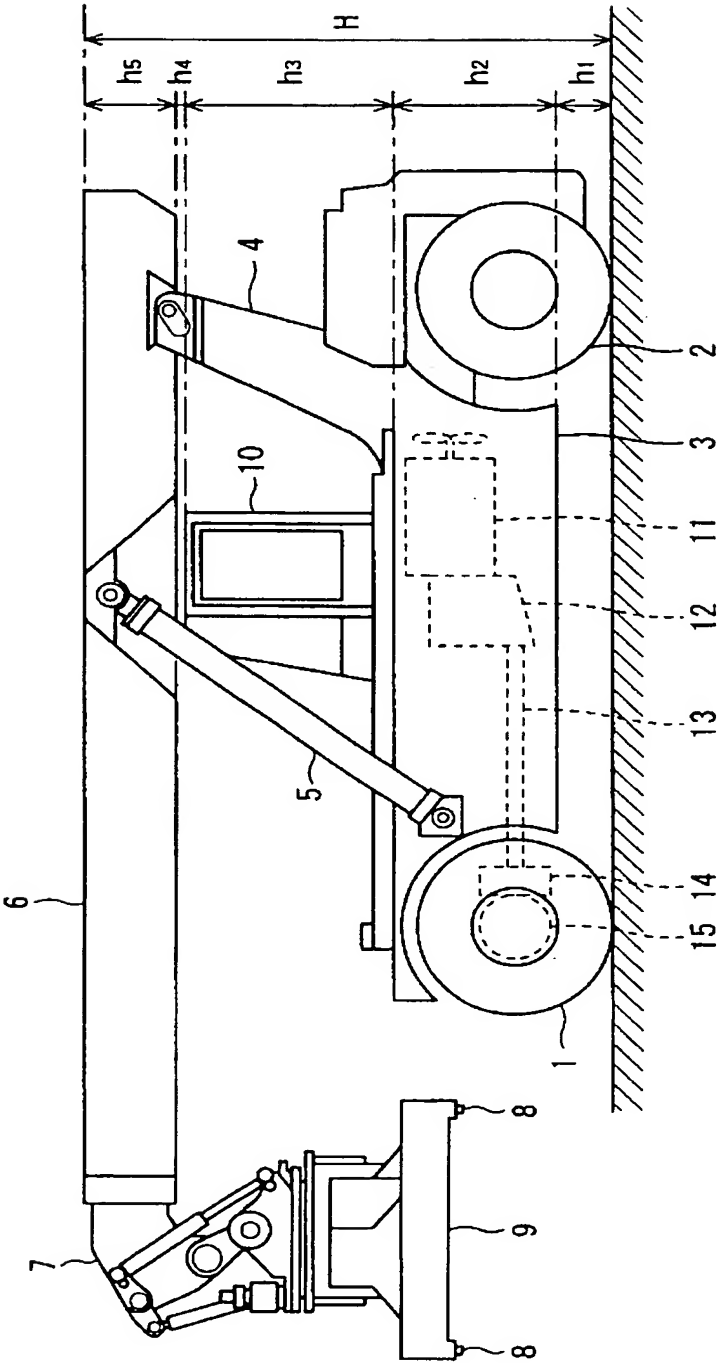
産業上の利用可能性

[0036] 本発明は、リーチスタッカだけに限定されるものではなく、他の大型産業車両へも適用可能なものである。

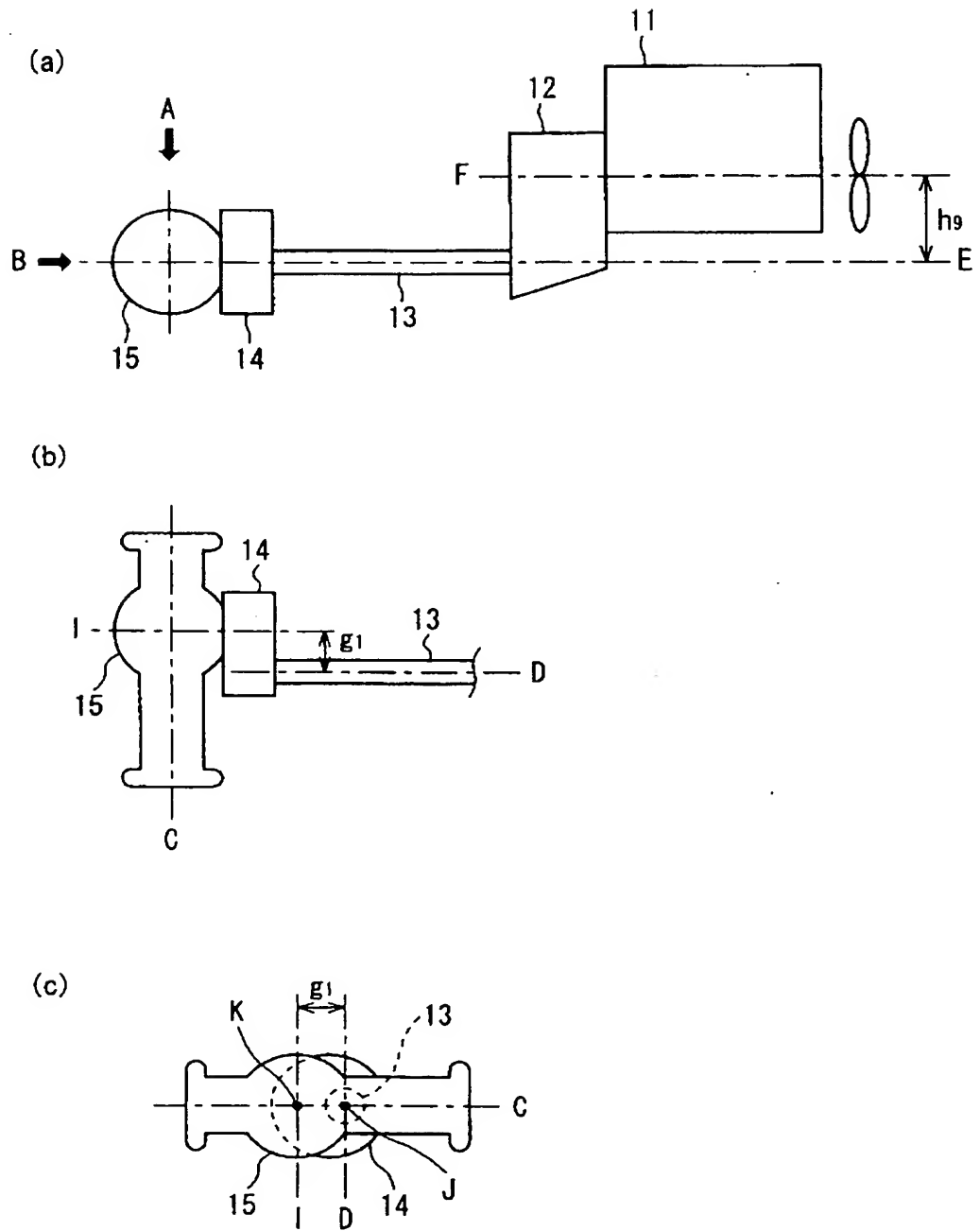
請求の範囲

- [1] コンテナを保持するスプレッドと、前記スプレッドを伸縮可能に支持するブームとを有し、前記ブームが車体の上方に、傾斜可能に支持されたリーチスタッカにおいて、フロントアクスルを駆動するフロントディファレンシャルに近接してトランスファを設け、車両後方に配設されたエンジン及びトランスミッションからの動力を、プロペラシャフトを介して、前記トランスファに接続したことを特徴とするリーチスタッカ。
- [2] 請求項1記載のリーチスタッカにおいて、
前記プロペラシャフトの回転軸に対して、前記フロントディファレンシャルが有するベベルギヤの回転中心をオフセットして配置し、前記ベベルギヤと前記プロペラシャフトとを前記トランスファを介して接続したことを特徴とするリーチスタッカ。
- [3] 請求項2記載のリーチスタッカにおいて、
前記プロペラシャフトが、車幅方向の車体中心線上に配置されたことを特徴とするリーチスタッカ。

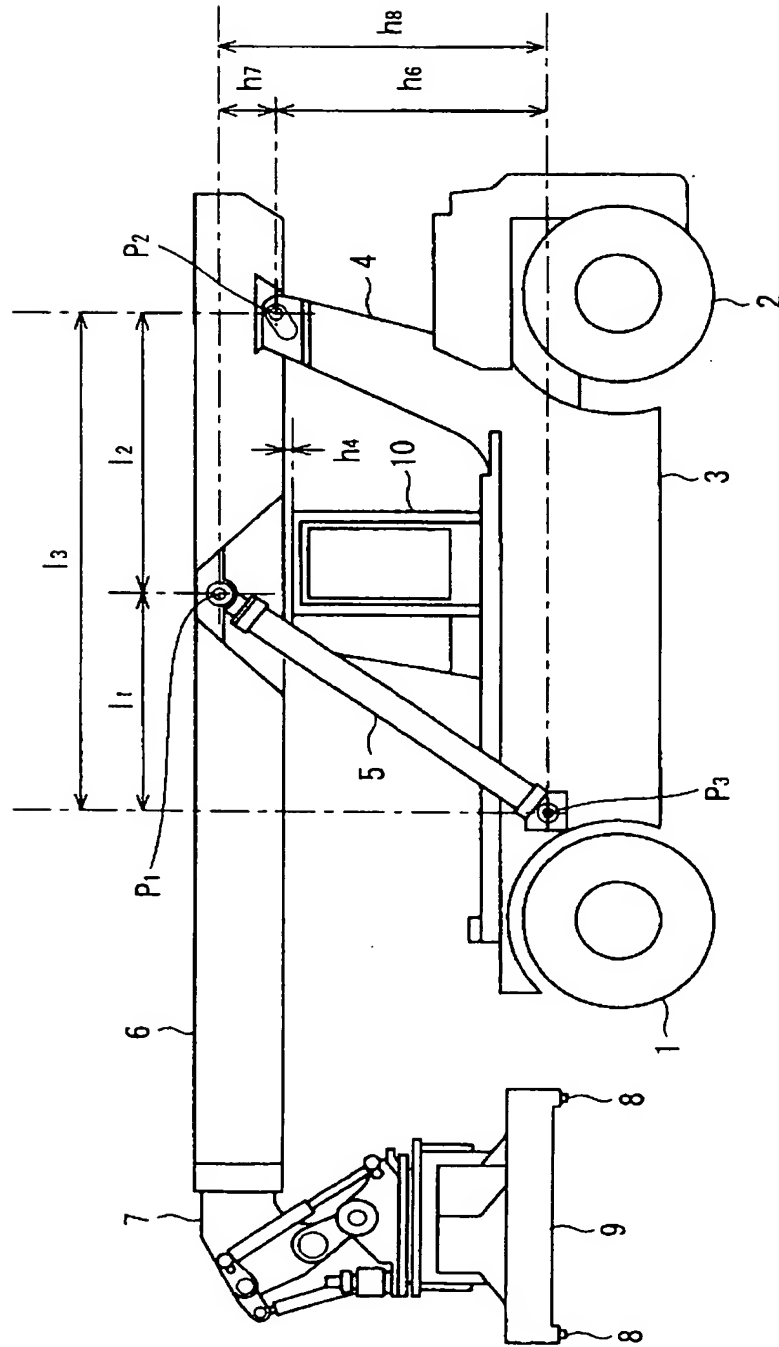
[図1]



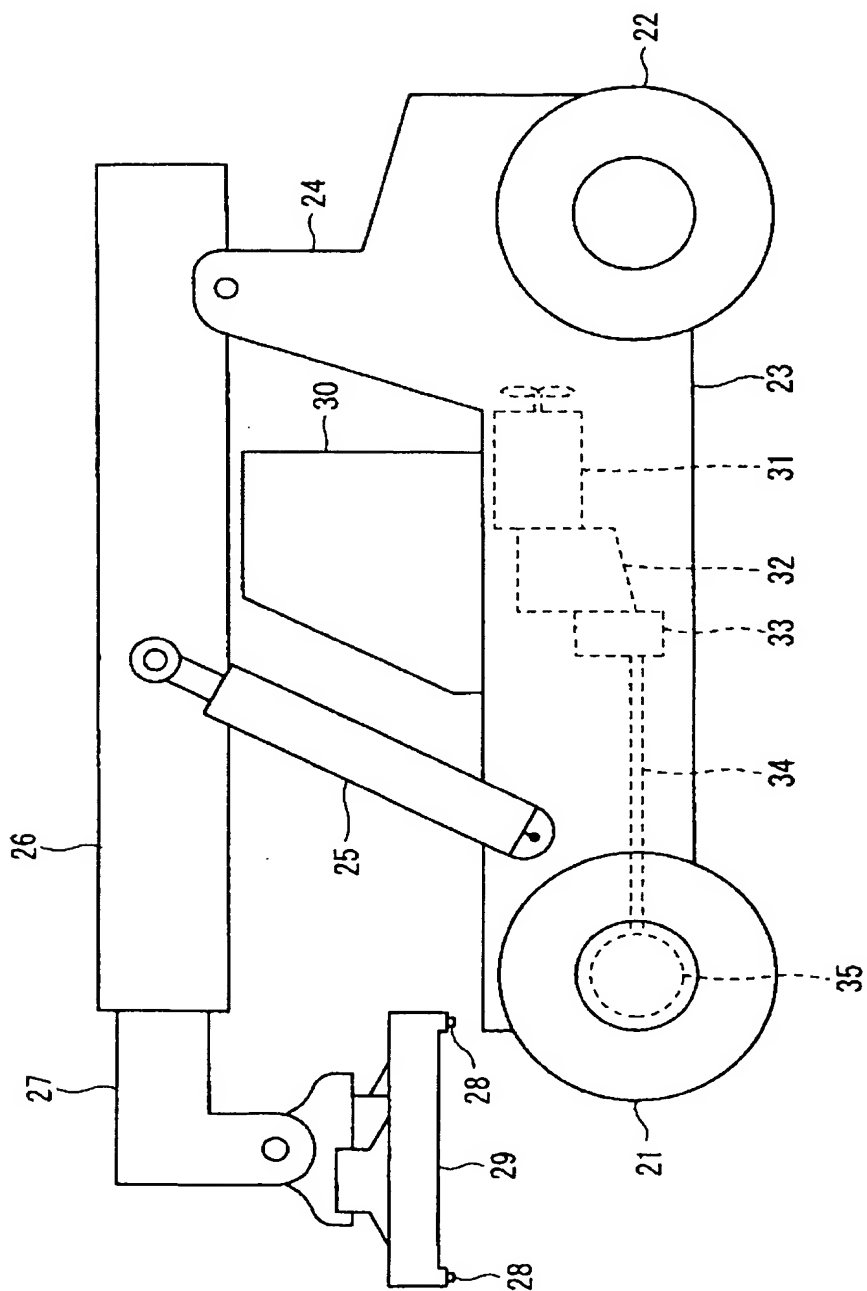
[図2]



[図3]



[図4]



[図5]

